

Análisis de los factores que inciden en las bajas áreas de producción del cultivo de fríjol (*Phaseolus vulgaris* L.) en el municipio de Manizales

Ana Milena Gómez Cardona

Universidad Nacional Abierta y a Distancia
Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente
Programa de Agronomía
Centro Comunitario de Atención Virtual – Dosquebradas
Dosquebradas, Risaralda

2019

Análisis de los factores que inciden en las bajas áreas de producción del cultivo de fríjol (*Phaseolus vulgaris* L.) en el municipio de Manizales

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para Optar el título de Agrónoma

Ana Milena Gómez Cardona

Asesor:

Juliana Moraes Boldini

Ingeniera Agrónoma, PhD

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

Programa de Agronomía

Centro Comunitario de Atención Virtual – Dosquebradas

Dosquebradas, Risaralda

2019

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Dedicatoria

A Dios, por ser mi guía y fortaleza en cada momento de mi vida.

A mi familia, motor de cada uno de mis sueños.

A mi esposo Sebastián, por brindarme apoyo, amor y comprensión cada vez que lo necesite.

Agradecimientos

El autor expresa sus agradecimientos a:

Agradezco con todo cariño y respeto a mi asesora, la Ingeniera Agrónoma Juliana Moraes Boldini, quien, con su paciencia, conocimiento y ganas de servir, me apoyo en mi trabajo de grado.

Al director de Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuarias y del Medio Ambiente, el Ingeniero Agrónomo Juan Carlos Padilla Osorio, gran ser humano y profesional, el cual me colaboro en toda actividad que estuviera en pro de poder terminar con éxito mi carrera.

Al docente y jurado el Ingeniero Agrónomo Manuel Francisco Polanco Puerta, por su compromiso en la corrección y guía en la terminación de mi trabajo de grado.

A todos y cada uno de los docentes de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, los que nos han formado para ser grandes profesionales, comprometidos, capaces, con determinación, valor y ética.

A mi hermana Olga Lucia Gómez Cardona, quien me brindo su gran conocimiento, ayuda, apoyo y entereza para la consecución de este logro.

A mi esposo Juan Sebastián Bermúdez Parra, quien siempre a confiado en mí y ha sido una mis mayores motivaciones para terminar mi carrera profesional, además de regalarme siempre, amor, seguridad y apoyo.

A mis padres y hermanos, quienes son y seguirán siendo mi más grande bendición, a los cuales agradezco por estar siempre a mi lado, mostrándome que este sueño es de todos.

Resumen

En Colombia, el cultivo de fríjol (*Phaseolus vulgaris* L.) es una de las principales actividades de la economía agrícola, especialmente en la zona andina, donde tiene una gran relevancia como generador de ingresos y empleo rural. Sin embargo, esta actividad ha perdido capacidad competitiva frente a la producción de otros países, debido al alto costo de producción y bajo rendimiento.

En cuanto a la producción mundial, el fríjol actualmente registra predisposición al alza, está impulsada por el crecimiento en la superficie cultivada y en los rendimientos promedio por unidad de superficie. Dicha producción se concentra en los países como India, Myanmar, Brasil, Estados Unidos, México, China y Tanzania, quienes también sobresalen como mayores consumidores.

En cuanto al mercado regional, en el departamento de Caldas, podría tener una gran posibilidad de ampliación respecto a la producción y comercialización debido a las elevadas tasas de consumo interno, a los factores climáticos y al suelo derivado de cenizas volcánicas, fértiles, de alta concentración de materia orgánica lo cual favorece este cultivo; toda vez que las enfermedades limitantes del fríjol sean controladas y la cultura cafetera otorgue la posibilidad a otros cultivos agrícolas que también hacen parte de la región y de la idiosincrasia caldense.

Debido a esto se percibe una falta de motivación de los productores para el aumento de la producción del fríjol en el departamento, lo que llevó a indagar las causas de tal situación y por tanto, a plantearse como objetivo analizar los factores que inciden en las bajas áreas de producción del cultivo de fríjol en el municipio de Manizales.

Estos fueron explorados a través de una revisión bibliográfica y algunas entrevistas realizadas a productores y a miembros de instituciones estatales.

Palabras clave: leguminosas, producción alimentaria, factores, clima, seguridad alimentaria.

Abstract

In Colombia, the bean crop (*Phaseolus vulgaris* L.) is one of the main activities of the agricultural economy, especially in the Andean zone, where it has a great relevance as a generator of income and rural employment. However, this activity has lost competitive capacity compared to the production of other countries, due to the high production cost and low yield.

Regarding the world production, the bean currently registers an upward predisposition, this is driven by the increases in the cultivated area and in the average yields per unit of area. This production is concentrated in countries such as India, Myanmar, Brazil, the United States, Mexico, China and Tanzania, which also stand out as the largest consumers. Although, compared to other agricultural products such as corn, the bean trade in this market is little.

Regarding the regional market, in the department of Caldas, it could have a great possibility of expansion with respect to production and commercialization due to the high rates of internal consumption, climatic factors and soil derived from volcanic, fertile, high ash. concentration of organic matter that favor their cultivation; any time the bean limiting diseases are controlled and the coffee culture gives the possibility to other agricultural products that are also part of the Caldas idiosyncrasy.

Because of this there is considerable reluctance in terms of competitiveness and the increase in bean production in the department, which led the investigator to investigate the causes of such a situation and therefore to consider the objective of analyzing the factors that affect the Low production of bean cultivation in Manizales.

These were explored through a bibliographical review and some interviews made to producers and members of State institutions.

Key words: Legumes, food production, factors, climate, food security.

Tabla de contenido

1. Introducción	1
2. Objetivos	2
2.1. Objetivo general	2
2.2. Objetivos específicos.....	2
3. Marco teórico	3
3.1. Origen y condiciones agroecológicas del cultivo de frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	3
3.1.1. Condiciones climatológicas y agroecológicas en Manizales.	4
3.2. Oferta y demanda	8
3.2.1. El fríjol a nivel mundial.....	8
3.2.2. El fríjol en Colombia	13
3.2.3. El fríjol en Manizales.	17
3.3. Factores limitantes del cultivo del fríjol en Manizales	22
3.3.1. Enfermedades.	22
3.3.2. El clima.....	28
3.4. Otras limitantes	29
3.4.1. Factores limitantes según expertos locales	30
4. Conclusiones	35
5. Recomendaciones	36
6. Referencias bibliográficas.....	37

Lista de tablas

Tabla 1. Corregimientos potenciales para el cultivo de fríjol en Manizales.....	5
Tabla 2. Área sembrada, producción y rendimiento del cultivo de fríjol según departamento 2015-2016.	15
Tabla 3. Vocación agropecuaria corregimientos de Manizales.	18
Tabla 4. Balance de algunos alimentos de la canasta familiar en Manizales.	19
Tabla 5. Manizales. Variación, contribución y participación del IPC, según principales gastos básicos 2015.....	19
Tabla 6. Clientes potenciales en el consumo de fríjol.	22
Tabla 7. Las principales plagas y enfermedades del cultivo de fríjol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	24
Tabla 8. Hectáreas sembradas en el municipio de Manizales.....	32

Lista de figuras

Figura 1. Variaciones climatológicas de Manizales	7
Figura 2. Producción/Rendimiento de Fríjoles, secos en Mundo + (total). 2011-2017	9
Figura 3. Producción de fríjoles secos 2011-2017	10
Figura 4. Consumo mundial de fríjol	11
Figura 5. Principales países exportadores e importadores de fríjol 2003-2013	12
Figura 6. Rendimiento de fríjol en los principales países productores 2003-2014	12
Figura 7. Producción/Rendimiento de Fríjoles, secos en Colombia + (total). 2017	15
Figura 8. Principales países exportadores de fríjol a Colombia	16
Figura 9. Clientes potenciales de fríjol para la ciudad de Manizales	21
Figura 10. Antracnosis	24
Figura 11. Ascoquita	25
Figura 12. Mancha angular Ascoquita	25
Figura 13. Oídium o Mildeo Polvoso	25
Figura 14. Bacteriosis	26
Figura 15. Pudrición radicular por fusarium	26
Figura 16. Chancro	27
Figura 17. Moscas blancas	27
Figura 18. Minador	28
Figura 19. Pulgones o áfidos	28

1. Introducción

A través de esta revisión se pretende encontrar los factores que incurren en las bajas áreas de producción del cultivo de frijol en el municipio de Manizales, pese a la alta demanda de este.

La primera parte de esta monografía introduce al lector en cómo se va a desarrollar el trabajo. Luego se presentan los objetivos tanto específicos como generales. Seguido de esto llega la parte más importante, que hace las veces de soporte teórico, donde se hablará someramente del frijol y sus generalidades así como se presentan a profundidad las condiciones agroecológicas; la oferta y demanda del producto a nivel mundial, nacional y local y; el motivo de este escrito: los factores limitantes para la siembra del cultivo de frijol en el municipio de Manizales, esto a través de investigación bibliográfica y de una serie de testimonios de productores, líderes de asociaciones de productores y Gerentes de desarrollo rural, quienes relatan a través de su experiencia; por qué la cultura cafetera, la comercialización y algunas enfermedades, han sido limitantes en la siembra de áreas de la producción representativas del cultivo de frijol y continua en el municipio de Manizales, lo que ha permitido la prevalencia del cultivo del café como generador de ingresos.

Al poder identificar estos factores se puede llegar a plantear alternativas que permita a los productores tener el cultivo de frijol como opción de cultivo, lo que podría plantear un diseño a seguir, profundizando en estas limitantes (enfermedades, comercialización, cultura cafetera), pudiendo así la comunidad rural tener una elección más al momento de querer cultivar.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Identificar y analizar los factores que inciden en el bajo interés de los agricultores del municipio de Manizales por la siembra del cultivo de fríjol pese a su alta demanda local.

2.2. Objetivos específicos

- Determinar cuáles son los principales factores que inciden en las baja áreas de producción del cultivo de fríjol en el municipio de Manizales.
- Realizar recomendaciones técnicas para la implementación de buenas prácticas del cultivo de fríjol que permitan el incremento de su productividad.

3. Marco teórico

3.1. Origen y condiciones agroecológicas del cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.)

El origen del fríjol se remonta a América Central y el sur de México, pertenece a la familia de las leguminosas del Género: *Phaseolus*, Especie: *vulgaris*, es uno de los productos de consumo más relevantes de Latinoamérica. Según Varón (2016):

Dentro de las leguminosas de grano, el fríjol es de las más importantes para el consumo humano. Se cultiva en 129 países de los cinco continentes y se estima que unos 400 millones de personas en los trópicos lo consumen.

En Colombia es uno de los productos de mayor consumo. Se siembra en tierras templadas y moderadamente frías. Su semilla requiere suelos profundos y fértiles de origen volcánico y suelto, con buen drenaje, ya que presenta baja tolerancia a suelos salitrosos y húmedos (Patiño, 2018).

El clima desempeña un papel característico en muchos procesos fisiológicos de la planta, como el crecimiento, desarrollo y productividad. Así, en términos más exactos, según Ríos y Larios (2004), el fríjol tiene buena adaptabilidad para alturas desde 200 hasta 1.500 m s. n. m. El cultivo necesita entre 300 a 450 mm de lluvia bien distribuida en los 90 o 120 días, tiempo que demora el cultivo desde su siembra hasta su cosecha. La escases de agua en las etapas de floración, formación y llenado de vainas perjudica notoriamente su rendimiento y la humedad alta estropea el desarrollo del cultivo y beneficia el ataque de gran número de enfermedades. La planta de fríjol se desarrolla bien en temperaturas promedio de 15 a 27°C, pero es significativo reconocer que existe un gran rango de tolerancia entre diferentes variedades (Cabrera y Reyes, 2009).

Esto significa que las condiciones agro-climatológicas del municipio Manizales, tales como la temperatura media (16,4°C), la precipitación (1878 mm al año) y la altitud (2153 m.s.n.m.) son favorables para su cultivo.

Asimismo, se recomienda que los suelos para la siembra de fríjol sean profundos, fértiles, preferiblemente de origen volcánico con al menos 1,5% de materia orgánica en manto arable y de textura liviana con hasta 40 % de arcilla, suelos de textura franco (franco limoso y franco arcilloso); siendo muy importante el buen drenaje y la aireación para un buen rendimiento de este cultivo. El pH óptimo para fríjol está comprendido entre 6,5 -7,5; aunque es tolerante a pH entre 4,5 - 8,2 (Pérez y Urbina, 2014).

3.1.1. Condiciones climatológicas y agroecológicas en Manizales

Manizales es un territorio ubicado en la zona centro – occidente del país, en la región Andina colombiana, en medio de dos cordilleras. Esto contribuye a que se forme un paisaje montañoso con áreas rurales en las que crecen cultivos de café, plátano y frutales, gracias a los pisos térmicos predominantes y su clima propicio para la agricultura (Alcaldía de Manizales, 2016).

Según el plan de desarrollo de Manizales 2012-2015, el perímetro rural de Manizales está conformada por 38012 has, distribuidas en siete corregimientos, los cuales están divididos en 63 veredas (Acuerdo 589, 2004). Los suelos se destinan, principalmente, al cultivo del café y a la producción de pasto, siendo la mayoría de los predios menores de 4 ha (79,2%) utilizados principalmente para el cultivo de café.

Respecto a la producción agropecuaria del municipio, según la Alcaldía de Manizales (2016) se informa que en los siete corregimientos que conforman el municipio, predomina la caficultura, siendo el cultivo con mayor extensión de hectáreas sembradas, tal como se puede observar en la Tabla 1.

Tabla 1. Corregimientos potenciales para el cultivo de frijol en Manizales

Corregimientos	Temperatura Media (°C)	Piso Térmico m.s.n.m	Topografía	Precipitación Anual (mm)	Potencial Agrícola
Colombia	25	1000	Plana y ondulada	2000 y 3000	Ganadería, café y caña
Remanso	23	1000 a 1800	Escarpada y ondulada	2000	Café, cítricos, pastos y bosques
Agroturístico	20	1200 a 2000	Escarpada con pendiente entre 25 y 50%	2500	Café tecnificado, pasto y cultivos transitorios (fríjol, yuca, maíz y tomate chonto), naranja y banano
Panorama	20	1000 a 2000	Escarpada y ondulada	2300	Café tecnificado, pastos, cultivos transitorios (fríjol, maíz, yuca, tomate chonto, cultivos y guaduales
Cristalina	19	1000 y 2000	Pendiente escarpada	2000 y 2200	Café, frutales, pasto y transitorios
Manantial	16 a 19	1400 a 2600	Pendiente entre 45 y 50%	2200	Café, tomate chonto, explotación maderera
Rio Blanco	5 y 12	2200 a 3800	Escarpada con fuertes pendientes susceptibles a la erosión		Pastos (71%) bosques y cultivos como la papa

Fuente: Adaptado de Alcaldía de Manizales (2016)

Las condiciones ideales para el cultivo de frijol están entre temperaturas de 20 a 28°C, siendo que sob temperaturas de 12-15°C, la vegetación es poco vigorosa y por debajo de 15°C la mayoría de los frutos quedan en forma de “ganchillo”. Por encima de 30°C también aparecen

deformaciones en las vainas y se produce el aborto de flores. El piso térmico ideal está de 200 hasta 1500 m.s.n.m. Las plántulas prefieren tierra profunda, fértiles, preferiblemente de suelos volcánicos con materia orgánica no menor del 1,5% y con un máximo de 40% de arcilla, como los de textura franco (los cuales se ajusta a suelos escarpados y ondulados con pendiente). La precipitación ideal para este cultivo es entre 350 y 500 mm por año (Pérez y Urbina, 2014).

En la Tabla 1 se puede observar que de los siete corregimientos con que cuenta el área rural del municipio de Manizales, en seis de estos, el frijol está dentro del potencial agrícola, contando con condiciones agroclimáticas acordes a la necesidad del cultivo.

La fertilidad de esos suelos se debe a su origen volcánico, cuenta con sistema hidrográfico, ecosistemas estratégicos representados en casi todos los pisos bioclimáticos, lo cual le constituyen una estructura ecológica de alto valor y fundamental para el desarrollo municipal. (Alcaldía de Manizales, 2016, p. 50)

En cuanto a las condiciones agro-climatológicas del municipio, la temperatura media de 16,4°C, la precipitación de 1878 mm al año y la altitud de 2153 ms.n.m son favorables para el cultivo del frijol.

Respecto a las precipitaciones, la precipitación más baja se da en el mes de julio, con un promedio de 81 mm; la mayor precipitación se da en el mes de octubre, con un promediando de 249 mm. Entre los meses más secos y más húmedos la diferencia en las precipitaciones es 168 mm, una temperatura media de 16,4°C; marzo es el mes más caluroso del año; octubre es el mes más frío con temperaturas promedio de 15,9°C, temperaturas más bajas de 11,4°C y máximas de 21,6°C. A lo largo del año las temperaturas varían en 0,9°C (Climate-data.org, 2018). Tal como se puede observar en la siguiente Figura 1.

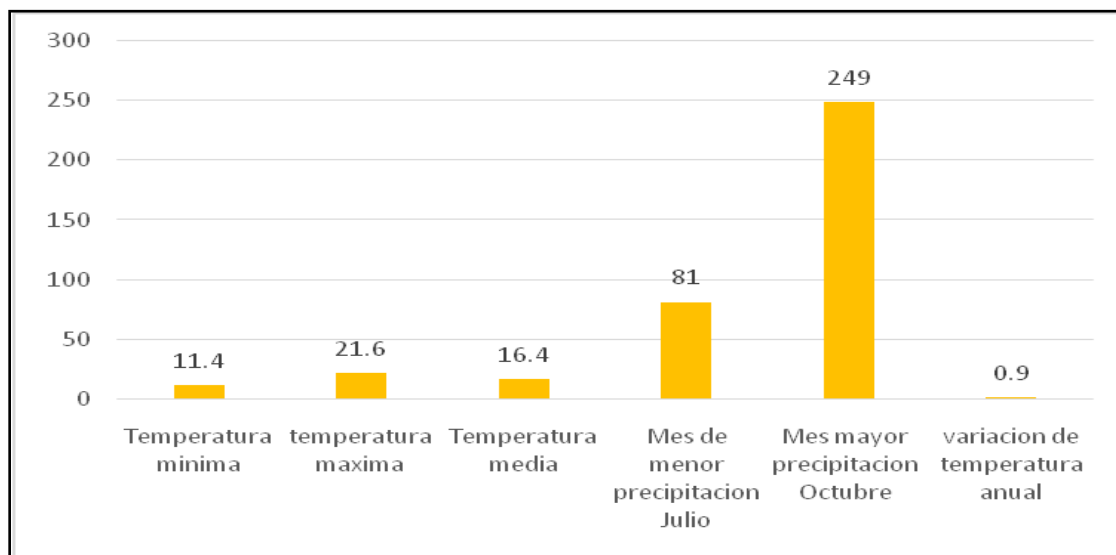


Figura 1. Variaciones climatológicas de Manizales

Fuente: Climate-data.org (2018)

El clima propicio para la agricultura y la característica de los suelos del municipio contribuyen a la promoción del comercio y actividades empresariales, entre las cuales se destacan, según el CENSO empresarial 2014 publicado por la Cámara de Comercio de Manizales y la Secretaría de Planeación de Manizales, un 51 % en actividades comerciales y un 40 % en otros servicios de orientación al sector terciario de la economía. Frente al uso del suelo, y la vocación territorial del municipio, según el Departamento Nacional de Planeación “el 43% del territorio está destinado a cultivos agrícolas, el 40% es área de bosques y el 16% es dedicado a otros usos” (Alcaldía de Manizales, 2016, p. 56).

La siembra del fríjol en Manizales se realiza en época de lluvia para cosechar en verano, lo que significa que las siembras empiezan en abril-mayo y en el mes de octubre. En ocasiones las cosechas de fríjol coinciden con épocas de cosecha de café, dificultándose la recolección del grano por la falta de mano de obra para realizar esta labor.

Sobre las condiciones agroecológicas que requiere el cultivo de frijol, el municipio de Manizales cuenta con ellas, ya que tiene suelos aptos para la agricultura, distribución de las lluvias durante el año aptas para el cultivo y especialmente una cultura agrícola heredada por ancestros. Cualidades que serían de gran provecho no solo para la producción del frijol sino también para la mayoría de los alimentos de la canasta básica.

3.2. Oferta y demanda

3.2.1. El frijol a nivel mundial

3.2.1.1. Producción de frijol en el mundo.

Actualmente, en el mundo, existen aproximadamente 29 millones de hectáreas cultivadas con frijol, con una producción anual de más de 22,8 millones de toneladas de frijol seco. Dentro de los continentes, Asia se destaca como la región de mayor producción de frijol (44,8 %), seguido de América (35,1 %) y África (17,3 %) (Barrera, 2016).

Entre el periodo 2003-2014, el cultivo de frijol ascendió a una tasa promedio anual de 1,6 %. Este avance se deriva de un incremento promedio anual de 0,5 % en el área cosechada y de 1,0 % en el rendimiento promedio, durante los años mencionados (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura [FIRA], 2016).

A 2014, “el rendimiento promedio mundial de frijol se ubicó en 0.83 toneladas por hectárea. Estados Unidos, China, Myanmar, Tanzania y Brasil reportan niveles de productividad superior al promedio mundial, mientras que los de México y la India son inferiores” (FIRA, 2016, p. 3).

Sin embargo, en comparación con otros productos agrícolas, el mercado de frijol a nivel internacional es bajo, y en general, los principales países productores son también unos de los principales consumidores. A continuación, se presentarán los productores de frijol a nivel mundial (Figura 2 y 3).

Se puede observar como para el año de 2017 se cosecharon a nivel mundial cerca de 36 millones de hectáreas, con una producción cercana a los 32 millones de toneladas, y rendimiento promedio de 0,89 ton/ha (Figura 2). Dentro de los países mayores productores de frijol seco del mundo, se destacan India y Myanmar con una producción de cerca de 5 millones de toneladas cada uno, seguida de Brasil con una producción de cerca de 2,7 millones de toneladas (Figura 3).

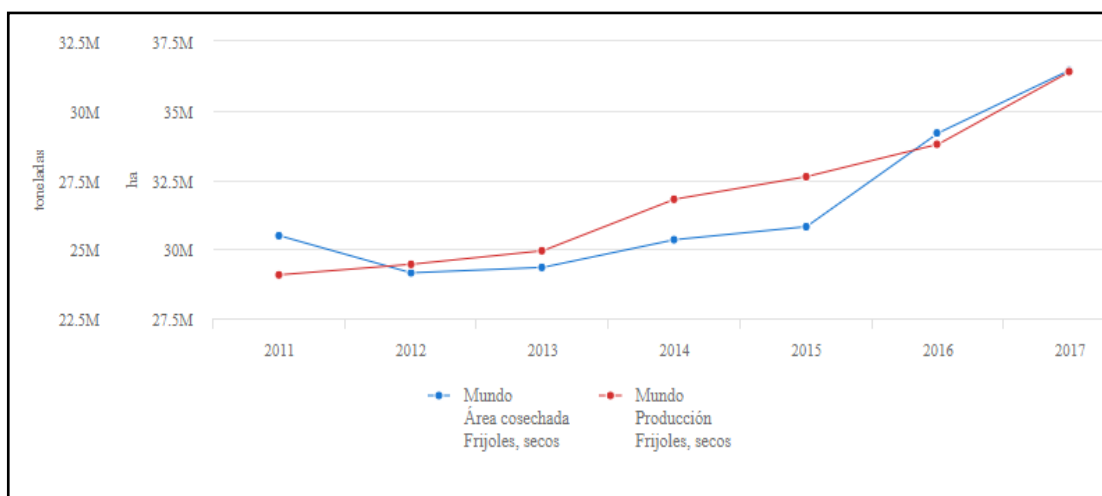


Figura 2. Producción/Rendimiento de Fríjoles, secos en Mundo + (total). 2011-2017

Fuente: Tomada FAOSTAR (2018).

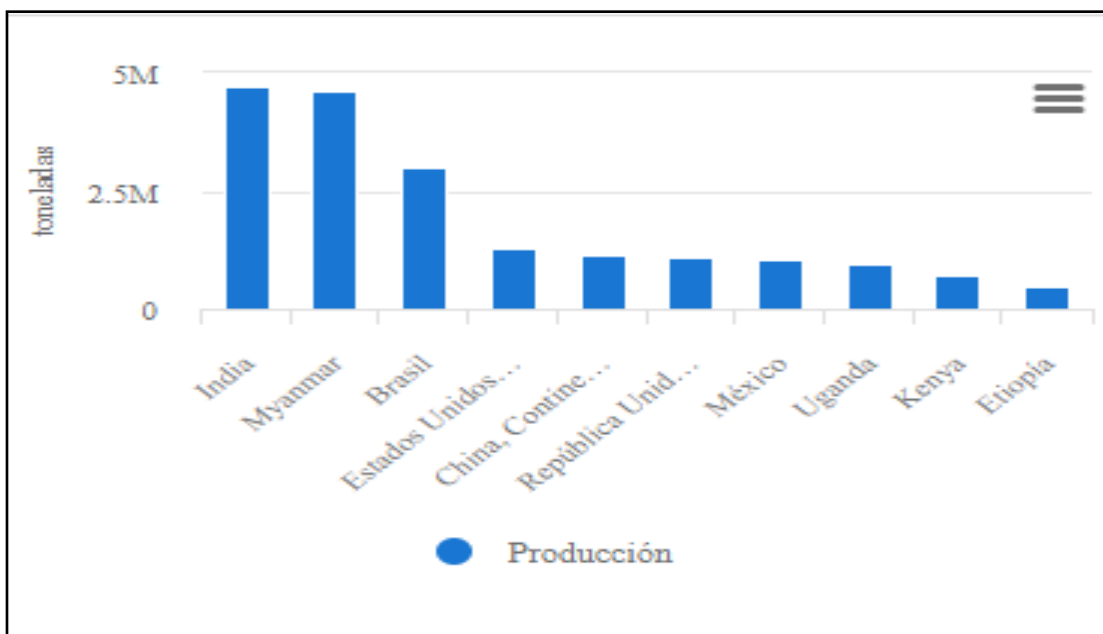


Figura 3. Producción de frijoles secos 2011-2017
Fuente: Tomada de FAOSTAR (2018).

3.2.1.2. Consumo mundial.

Entre el periodo 2003-2011, el consumo mundial de frijol fue de 17 millones de toneladas aproximadamente. Su mayor consumo se concentró en cinco países: India (24,7 %), Brasil (19,0 %), Estados Unidos (5,5 %), México (5,3 %) y Tanzania (3,3 %) (FIRA, 2016) (Figura 4).

Por ser una alta fuente proteína, el frijol común, es la principal leguminosa consumida en el mundo. Su mayor consumo se da en los países en vías desarrollo como Tanzania, Uganda, Kenia y bajo Sahara (África,) donde el consumo per cápita se acerca a los 40kg/año. Y en algunos países americanos, en donde se destacan Brasil, con un consumo de 17,5 kg/año; seguido por México con 10,9 kg/año y Colombia con 3,7 kg/año (Barrera, 2016). En estos países hace parte de la canasta familiar.

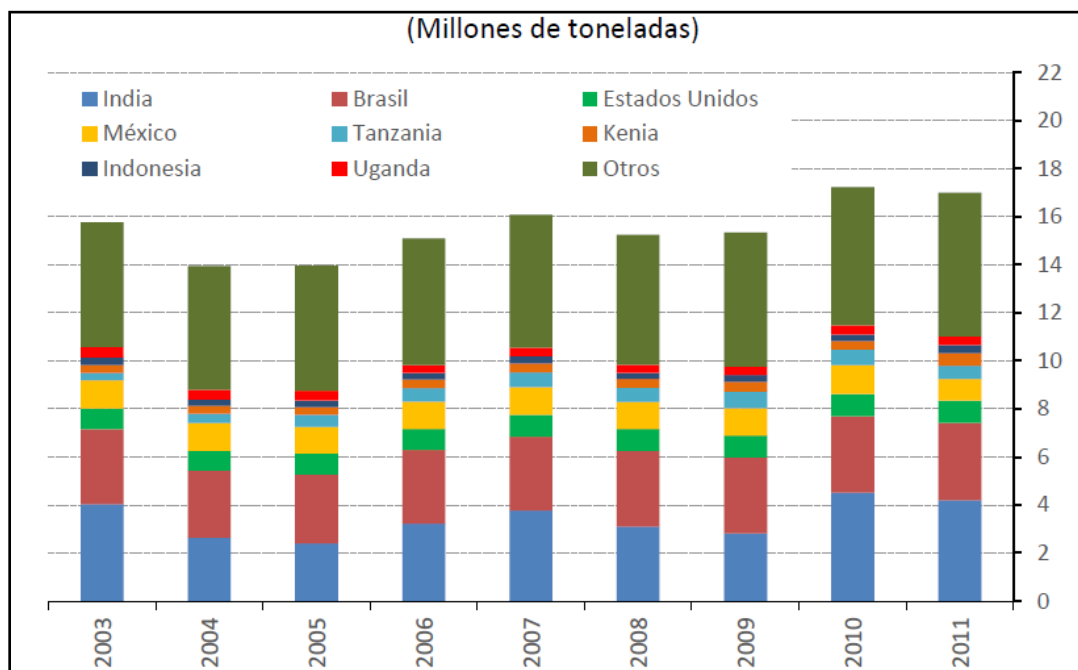


Figura 4. Consumo mundial de frijol
Fuente: FAO citado por FIRA (2016)

3.2.1.3. Comercio Internacional.

Los cuatro principales países importadores de frijol son también importantes productores. Lo anterior, debido a que estos países realizan compras en el exterior con el fin de complementar su demanda. “Este es el caso de India, Brasil, México y Estados Unidos, que en conjunto participan con el 41.9 por ciento del volumen importado a nivel mundial” (FIRA, 2016, p. 5).

Guiándonos por los datos de FIRA (2016), Estados Unidos son grandes exportadores de la leguminosa y así mismo es también uno de los más importantes importadores del grano (Figura 5).

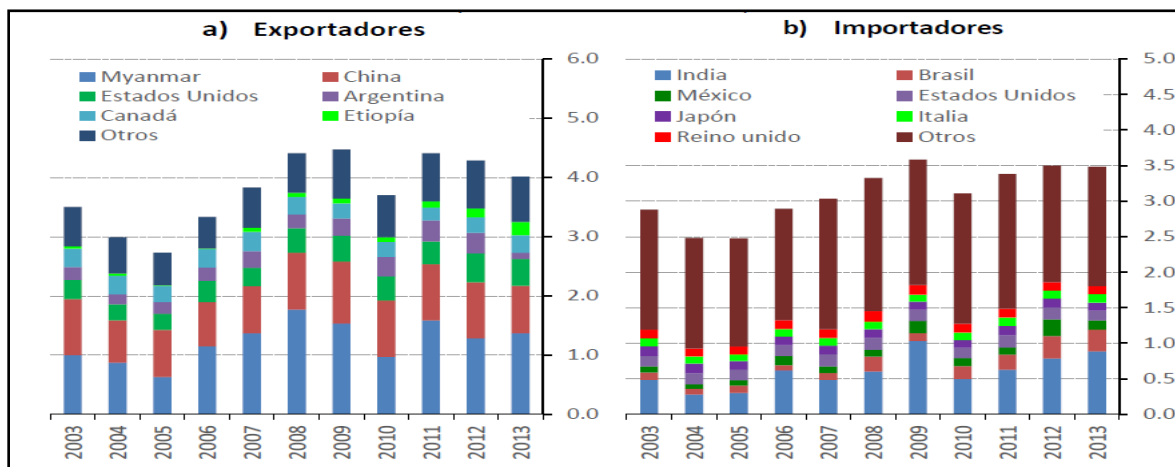


Figura 5.. Principales países exportadores e importadores de frijol 2003-2013 (Millones de toneladas)
Fuente: FIRA (2016)

3.2.1.4. Rendimiento del frijol a nivel mundial.

En cuanto al rendimiento, el promedio mundial de frijol se situó en 0,83 ton/ha. Los países como Estados Unidos, China, Myanmar, Tanzania y Brasil reportan niveles de productividad superior al promedio mundial; mientras México e India presentaron resultados inferiores, conforme FIRA (2016) (Figura 6).

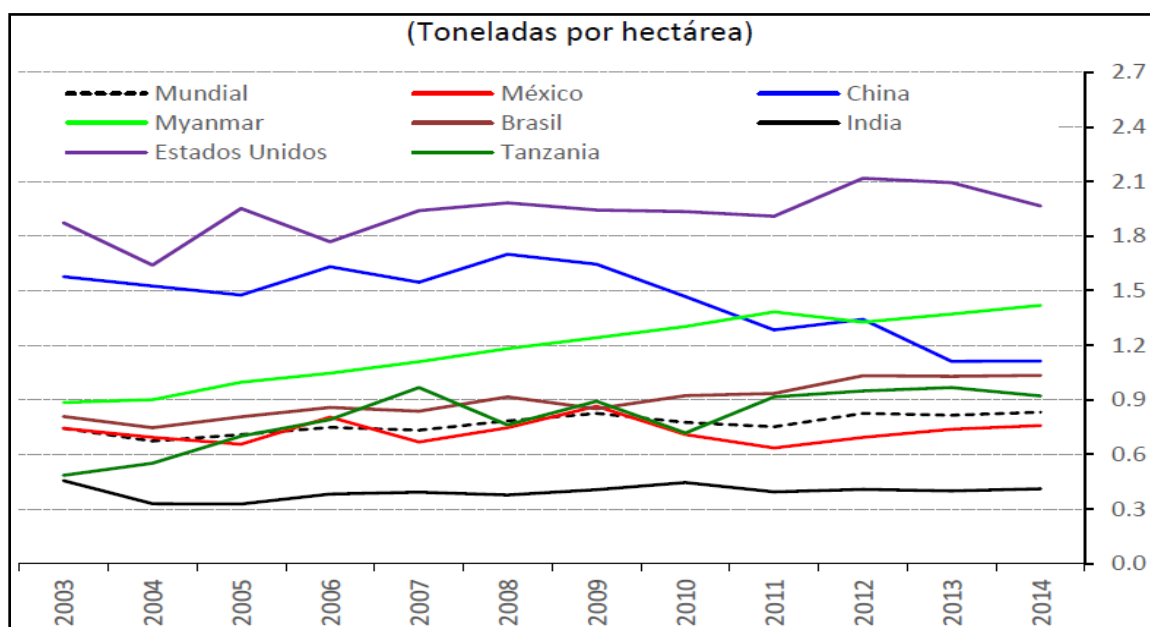


Figura 6. Rendimiento de frijol en los principales países productores 2003-2014
Fuente: FIRA (2016)

El cambio climático, como factor, altera el rendimiento y la calidad del fríjol, en tanto aumenta la temperatura. Este incremento, reduce el rendimiento del grano en no menos del 33 % y en un máximo 52 %, afectando especialmente el número de semillas por vaina y el número de semillas y vainas por metro cuadrado (Barrera, 2016).

Asimismo, la exposición de los cultivos al estrés por calor o frío, en un periodo extenso, puede causar daños definitivos en el metabolismo y desarrollo de las plantas y por ende, en la disminución del rendimiento y pérdida de la calidad de los productos. Un aumento en la temperatura de 1°C puede bajar el rendimiento de los cultivos en promedio cerca del 10 % (Porch & Hall, 2013).

3.2.2. El fríjol en Colombia

Las variedades de fríjol en Colombia se clasifican en dos tipos: volubles y arbustivas, según su hábito de crecimiento (Santana y Mahuku, 2002); aunque esta tiene costos de producción más altos debido a mayor utilización de mano de obra y materiales (43 %) (Bautista Zamora, Chavarro Rodríguez, Cáceres-Zambrano, Buitrago-Mora, 2017)

En la actualidad, el panorama se ha modificado, ya que:

En cuanto a los sistemas de producción básicos, se reporta que aproximadamente el 58 % de la producción nacional de fríjol proviene de las variedades arbustivas que se siembran especialmente en clima cálido moderado a medio y alturas entre los 800 y 1700 m s.n.m., en los departamentos de Santander, Norte de Santander, Antioquia, Tolima y Huila, destacándose las variedades Nima, Calima y los radicales. (Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas [FENALCE], 2017, p. 16)

En cuanto a las variedades de tipo voluble:

Aproximadamente el 42% de la producción nacional son sembradas principalmente en las zonas de clima frío a frío moderado, entre los 1800 y 2700 m s.n.m., y se cosechan especialmente en los departamentos de Huila, Tolima, Antioquia, Putumayo, Nariño, Cundinamarca y Boyacá, destacándose las de tipo cargamanto. (FENALCE, 2017, p. 17)

Según FENALCE (como se citó en Quintana-Blanco, Pinzon Sandoval y Torres, 2017):

El consumo anual de fríjol en Colombia es de 135.511t, con una producción aproximada de 101.497t, en un área de 94.441ha, teniendo un déficit de producción de 34.014t para cubrir la demanda, el cual, es suplido por importaciones de países, como Perú, Estados Unidos, Ecuador y Bolivia. (p. 52)

Sin embargo, Colombia en los últimos años ha bajado su competitividad frente a otros países que producen fríjol, esto frente a la globalización, fundamentalmente por los agudos costos de producción (Arias, Jaramillo y Rengifo, 2007) entre otros factores.

3.2.2.1. Área de producción y rendimiento de fríjol en Colombia.

Para el año 2016, la producción en Colombia fue de 133.381 ton de fríjol, y un rendimiento de 1,19 ton/ha, siendo Tolima el principal departamento productor del 2016 con 22.998 ton, y con un rendimiento de 1,38, seguido por Huila con 22.214 ton (el cual fue el mayor productor en el 2015 con 26.326 ton), Antioquia con 17.478 ton, Cundinamarca con 13.160 ton y Nariño con 10.962 ton (Tabla 2). Mientras que los departamentos de menor producción en Colombia fueron Vichada con una producción de 2 toneladas, seguida de Chocó con 42 ton y Casanare con 56 ton. El departamento de Caldas para el 2016 tuvo una producción de 2.357ton, con el rendimiento más alto de los departamentos para ese año el cual fue de 1,81ton/ha (MINAGRICULTURA, 2016).

Tabla 2. Área sembrada, producción y rendimiento del cultivo de frijol según departamento 2015-2016

Posición	Departamento	Área sembrada (ha)		Producción		Rendimiento(ton/ha)	
		2015	2016	2015	2016	2015	2016
1	Huila	23.219	24.354	26.326	22.214	1,10	1,02
2	Tolima	18.118	21.021	25.722	22.998	1,54	1,38
3	Nariño	14.018	12.615	12.026	10,962	0,97	0,92
4	Antioquia	13.238	11.992	19.481	17.478	1,45	1,45
5	Santander	9.091	9.138	7.963	10.011	1,04	1,11
6	Cundinamarca	8.046	8.247	12.149	13.160	1,61	1,62
17	Caldas	1.235	1.033	2.357	1.951	1,81	1,88
Total		122.820	127.968	139.052	133.381	1,22	1,19

Fuente: Adaptado de MINAGRICULTURA (2016).

Según FAOSTAR (2018), las toneladas producidas en Colombia para el 2017 es de 117.498 en un área de 136.678 hectáreas, con un rendimiento de 0,86ton/ha.

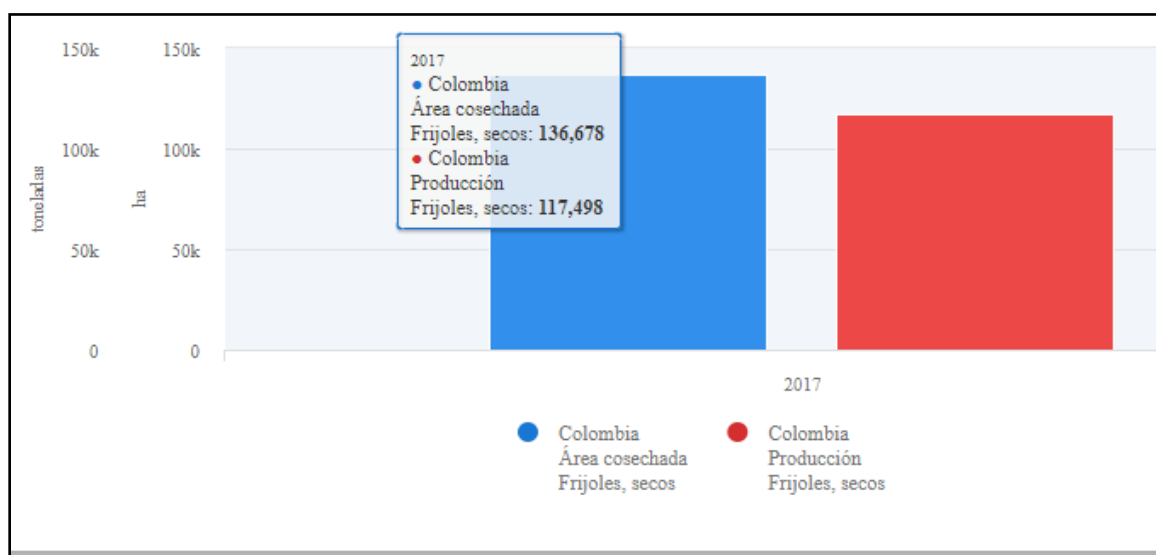


Figura 7. Producción/Rendimiento de Fríjoles, secos en Colombia + (total). 2017

Fuente: Tomada de FAOSTAR (2018).

Lo que permite observar esta figura es la baja de producción y de rendimiento en tan solo un año.

3.2.2.2. Importaciones del fríjol (Colombia).

Al cultivo del fríjol se dedican cerca de 120.000 pequeños agricultores. Debido a que es un producto que tiene altos contenidos de proteína y minerales esenciales, se ha convertido en una de las leguminosas más importantes en el consumo tanto de los campesinos como de los habitantes de las grandes ciudades. En consecuencia, el fríjol participa con el 1,3 % en el Índice de Precios al Consumo (IPC) de los alimentos (Puertas, Ríos y Rojano, 2013).

Se destaca que hay una predisposición creciente en el país hacia el fríjol, que se puede observar mediante los canales de comercialización institucionales e industriales (procesadoras de alimentos). Y del mismo modo la atención en cuanto a su importación, ya que: “El producto nacional compite fuertemente con fríjol importado de Ecuador, Estados Unidos, Canadá y China, con una participación de 35,5%, 25,3%, 19,6% y 8,6% respectivamente del total importado” (Vásquez, 2014, p. 12), como se puede evidenciar en la Figura 8:

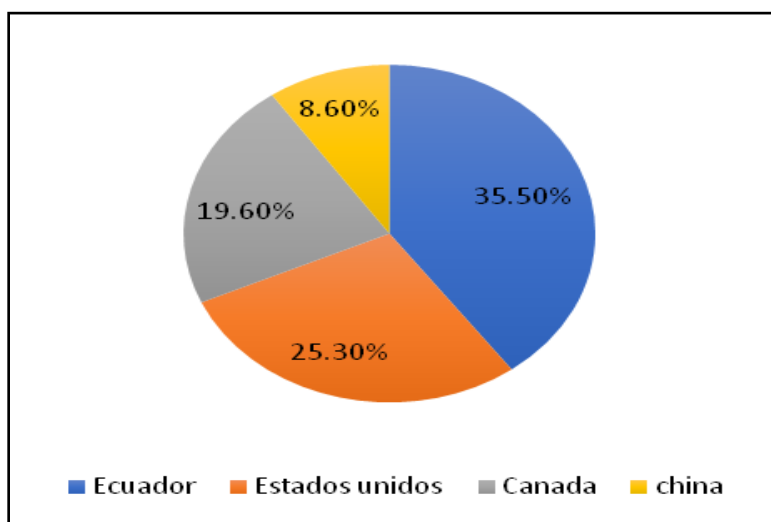


Figura 8. Principales países exportadores de fríjol a Colombia
Fuente: Vásquez (2014)

Cerca de 40 % del fríjol seco importando en Colombia entra a través del puerto de Buenaventura, el 37 % por Ipiales, el 17,7 % por Cartagena y el 4 % por Barranquilla. De allí, el

producto es llevado a los principales mercados de destino que son: Nariño, Cundinamarca, Antioquia, Valle y Atlántico. Existen variedades con mayor demanda de importación en el país como es el cargamanto (provenientes de Ecuador, Estados Unidos, Canadá y China) y la zaragoza (China y Estados Unidos) (Corporación Colombiana Internacional [CCI], 2000).

Las ciudades en Colombia con mayor consumo per cápita son: Medellín con 7,9 kg/año; Manizales con 7,6 kg/año; Pereira con 7,3 kg/año; Cali con 4,3 kg/año y Neiva con 3,7 kg/año. El 95% de la cosecha de fríjol procede de la Zona Andina. La producción nacional de fríjol se está deteniendo frente a la creciente demanda interna. La falta de oferta de este a nivel nacional ha sido cubierta por fríjol importado que pasó de 6.887 toneladas a 32.859 con una tasa de crecimiento de 20,3 % en 1998 (Vásquez, 2014).

3.2.3. El fríjol en Manizales

Este cultivo no tiene producción constante en el año, debido a que depende del período de siembra, que a su vez está sujeto a la preparación del terreno, así como a la escogencia de la semilla. En este tiempo, los productores buscan que sus cosechas salgan para la época de verano, debido a que cuentan con poca tecnología para lograr el adecuado secado del producto en la época de invierno, además de altos riesgos de pudrición. (Arias *et al.*, 2007).

El cultivo de fríjol se considera transitorio, debido al tiempo que dura su ciclo de cultivo, así mismo el sistema de producción más usado por pequeños agricultores es el de relevo con maíz, tanto en monocultivo como en asocio con café. El relevo maíz – fríjol es un sistema de rotación en el cual el fríjol se siembra después de que el maíz ha alcanzado o está muy próximo a alcanzar su madurez fisiológica. En este sistema, los tallos del maíz sirven de tutor al fríjol, existiendo una mínima competencia entre las dos especies (Arias *et al.*, 2007).

De acuerdo con la CCI (2000), el cultivo de fríjol se ha convertido en uno de los más importantes en el país, especialmente en climas fríos y medios. Tanto así, que se podrían aumentar las áreas de siembra en el país, esto permitiría la no importación de este alimento, aunque se debe tener presente mejorar su productividad y competitividad frente a otros fríjoles importados como los de Ecuador, así se puede observar en la Tabla 3, donde se puede identificar la vocación agrícola y pecuaria de cada uno los corregimientos del municipio de Manizales.

Tabla 3. Vocación agropecuaria corregimientos de Manizales

Corregimiento	Línea Agrícola	Línea Pecuaria
Colombia	Caña-café-plátano-frutales-cítricos-fríjol-maíz y cacao.	Ganado de Ceba – piscicultura.
La Cristalina	Caña-café-plátano-frutales-cítricos-fríjol-maíz y cacao.	Ganado de Ceba – piscicultura.
El Remanso	Café-plátano-frutales-cítricos-fríjol-maíz-cacao y hortalizas.	Especies menores – piscicultura.
Panorama	Café-plátano-fríjol y maíz.	Especies menores – piscicultura.
Agro turístico	Café-plátano-fríjol-maíz-frutales y hortalizas.	Especies menores – piscicultura.
Manantial	Hortalizas y frutales de clima frío.	Ganado de leche – piscicultura.

Fuente: Alcaldía de Manizales (2016).

Si bien es cierto que hay una falta de capacitación por parte de los partícipes del sector primario, sobre los diferentes tipos de mercado y oportunidades de comercialización, es vital seguir avanzando en la incorporación de los productores en dicho sector.

El fríjol en este municipio del país hace parte de la dieta, como lo demuestra la demanda de 3.342 ton del grano al año y donde solo se produce alrededor de 30 ton/año con una deficiencia de cerca de 3.000 toneladas. Ejemplo de ello la Tabla 4 realizada por la FAO sobre los alimentos que conforman la canasta familiar de los manizaleños y la Tabla 5 sobre el índice de precios al consumo (IPC) realizada por el Departamento Administrativo Nacional de

Estadística [DANE], 2015, en donde se refleja que: “Dentro de los 30 gastos básicos con mayor participación en el cálculo del IPC de 2015 para la ciudad de Manizales, se destacó la variación del fríjol (89,6%), seguido de tomate (70,5%) y cebolla (52,5%)”.

Tabla 4. Balance de algunos alimentos de la canasta familiar en Manizales

Otros alimentos	Producción (ha)	Oferta (ton)	Demanda (ton)	Balance (oferta - demanda) (ton)	Área requerida (ha)	Posibilidad para pequeños productores agricultores)	Fuente:
Fríjol	30	42	3.342	-3.300	2.200	Si	
Arveja seca	0	0	1.885	-1.885	940	Si	
Lenteja	0	0	2.196	-2.196	Na	No	
Garbanzo	0	0	1.741	-1.741	Na	No	
Caña panelera	72	504	12.769	-12.265	1200	Si	

Recuperado de FAO (2010)

Tabla 5. Manizales. Variación, contribución y participación del IPC, según principales gastos básicos 2015

Gasto básico	Variación	Contribución	Participación
Fríjol	89,6	0,9	11,2
Gas	30,4	0,6	6,9
Vehículos	15,5	0,5	5,8
Arrendamiento imputado	3,2	0,4	4,8
Arroz	23,6	0,4	4,4
Energía eléctrica	8,8	0,3	3,6
Servicio de telefonía	8,6	0,3	3,5
Arrendamiento efectivo	3,4	0,3	3,5
Almuerzo	6,6	0,3	3,3
Aceites	24,6	0,2	2,6
Acueducto, alcantarillado y aseo	5,7	0,2	2,1

Tomate	70,5	0,1	1,8
Pasaje aéreo	1,6	0,1	1,7
Otras hortalizas y leguminosas secas	47,6	0,1	1,7
Otras frutas frescas	22,4	0,1	1,5
Higiene corporal	6,5	0,1	1,3
Otras hortalizas y legumbres frescas	27,6	0,1	1,3
Res	3,6	0,1	1,3
Bus	3,8	0,1	1,2
Cuidado del cabello	11,9	0,1	1,1
Cebolla	52,5	0,1	1,1
Huevos	9,7	0,1	1,1
Servicios de t. v	10,5	0,1	1,1
Otros productos de panadería	6,4	0,1	1,0
Azúcar	27,7	0,1	1,0
Salsas y aderezos	16,6	0,1	0,9
Plátano	24,6	0,1	0,9
Tubérculos	10,0	0,1	0,9
Chocolate	15,4	0,1	0,9
Taxi	4,4	0,1	0,9

Fuente: DANE (2015)

El mercado de esta leguminosa va de la mano con los gustos alimenticios regionales; en regiones como Antioquia el fríjol que más se consume es el que proviene de las variedades de enredadera como el cargamanto; caso contrario a Nariño, Huila, Tolima, Santander, Cundinamarca y la Costa Atlántica donde se siembra y consumen los arbustivos.

Manizales también tiene un alto consumo de fríjol de enredadera como cargamanto y bola roja. En el caso del fríjol, las zonas de producción están fragmentadas con un promedio de dos hectáreas por propietario, lo cual frena una homogenización de las técnicas de cultivo y reduce los estándares de calidad, además de tener poco valor agregado, pues sus labores post cosecha se reducen a la clasificación, lavado y empackado (CCI, 2000).

Pese a lo anterior, Caldas no se encuentra entre los principales departamentos productores de país, lo cual indica que Manizales su capital al tener el segundo mayor consumo per cápita y una baja producción del fríjol en la zona, puede generar buenas oportunidades de comercialización (Vásquez, 2014), aspecto que puede ser observado en la Figura 9.

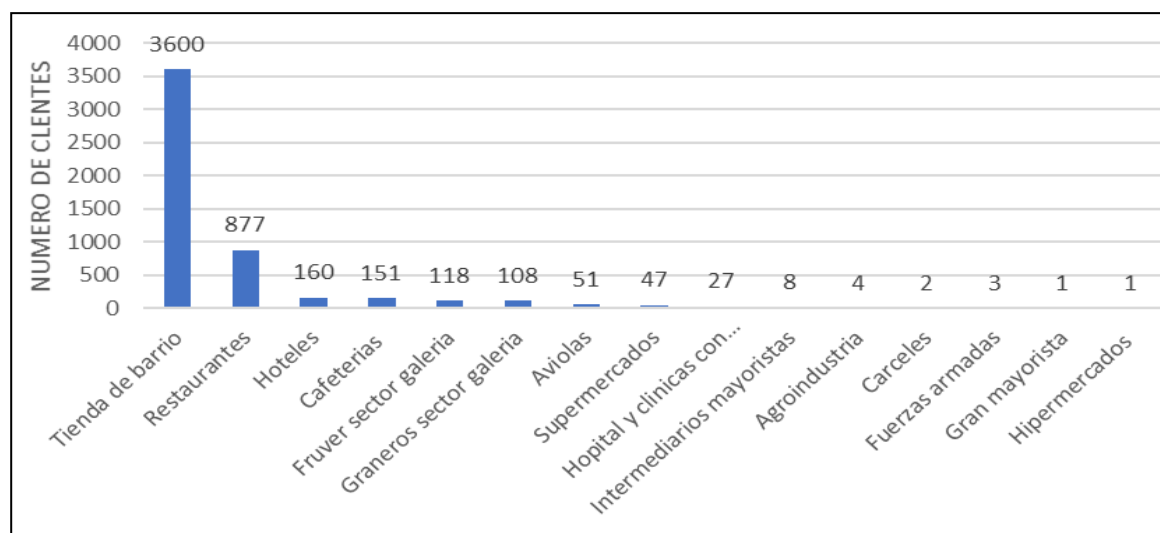


Figura 9. Clientes potenciales de fríjol para la ciudad de Manizales

Fuente: Vásquez (2014)

Se pueden identificar cuáles son los clientes para el cultivo de fríjol en la región, siendo las tiendas de barrio, restaurantes, hoteles, cafeterías y Fruver donde se puede encontrar mayor potencial de mercadeo y comercialización, así también se puede observar en la Tabla 6, la cantidad de kilogramos de consumo potencial de estos mercados semanalmente.

Tabla 6. Clientes potenciales en el consumo de fríjol

Clientes potenciales	Consumo potencia kilo/semana		
	Fríjol verde	Fríjol cargamanto	Fríjol en lata
Agroindustria	-	-	-
Cárceles	-	46	-
Comedores industriales(operadores)	-	48	-
Colegios con restaurantes	-	25	-
Fruver sector galería	20.650	-	-
Graneros sector galería	-	7.560	-
Hoteles	-	480	-
Merienda escolar (alimentación complementaria)	-	675	-
Restaurantes	-	17540	-
Tiendas de barrio	-	27.000	-

Fuente: Vásquez (2014).

3.3. Factores limitantes del cultivo del fríjol en Manizales

3.3.1. Enfermedades

Los mayores elementos bióticos que afectan la producción del fríjol en el municipio de Manizales son las enfermedades; estas son producidas por los microorganismos que son diseminados en gran medida por las semillas procedentes de la contaminación interna o externa, lo que ocasiona una baja germinación, y, en consecuencia, bajo vigor y producción. Existen algunas plagas que, además, reducen la calidad de las semillas y su germinación, debido al daño que causan a la semilla en campo y en el acopio (Centro Internacional de Agricultura Tropical [CIAT], 2015).

La incidencia alta de enfermedades y plagas debida al uso extensivo de semillas de variedades susceptibles, genera un uso constante de fungicidas e insecticidas, que como consecuencia causa resultados negativos tanto al medio ambiente como a los trabajadores ocasionados por la exposición a estos. Asimismo, existe un riesgo respecto al fríjol producido bajo estas condiciones, ya que puede contener residuos tóxicos en niveles superiores a los permitidos, causando daños a los consumidores.

Además de lo anterior, es relevante recordar que el uso de plaguicidas en el cultivo ha incrementado los costos de producción y es una de las principales causas de la pérdida de competitividad (Arias *et al.*, 2007).

La antracnosis, es la enfermedad que más afecta al cultivo del fríjol en Colombia. La infección es favorecida por temperaturas entre 13 y 26°C con un óptimo de 17°C. Tanto la infección como el progreso del hongo son retrasados o inhibidos en temperaturas menores a 7°C o mayores de 33°C., la alta humedad relativa, mayor de 92% y una lámina de agua ayudan durante todos los estados de la germinación de esporas, incubación y esporulación. Las lluvias moderadas a intervalos frecuentes, conducidas por corrientes de viento que trasciendan en salpique son muy significativos para la propagación de los conidios a cortas distancias lo cual en la antracnosis se puede llegar a convertir en una epidemia severa (Pastor-Corrales, 1992).

El hongo Antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*), es una enfermedad que se presenta a nivel general en las variedades susceptibles establecidas en localidades con temperaturas moderadas- frías y con alta humedad relativa ambiental, la cual puede surgir en cualquier parte de la planta y las perdidas pueden ser del 100% cuando se siembra semilla rigurosamente afectada (CIAT, 2015).

En Colombia existen programas de mejoramiento genético del fríjol, donde se han podido obtener cuatro cultivares tipo Cargamento los cuales ha mostrado una reacción resistente o intermedia a la antracnosis, entre los que se encuentran ICA Viboral, ICA–Llano grande, Frijolica LS3.3 y las 106 (Santana *et al.*, 2004). Empero, se ha podido observar, que, aunque existe una reacción resistente de estas variedades esta no es estable; se cree que estas variedades pueden ser resistentes a una o varias razas, pero no necesariamente en otra localidad o año. No se conoce si los cambios ocurridos en la reacción de las variedades al patógeno, se deba a alteraciones en la frecuencia de las razas existentes o a la aparición de nuevas razas por mutación o por migración (Pastor-Corrales, Otoy y Maya, 1993). Esto muestra la dificultad y necesidad de obtener materiales con resistencia duradera, siendo la siembra de variedades resistentes la medida de más económica y efectiva de control de este patógeno (Santana *et al.*, 2004).

A continuación, en la Tabla 7, se mostrarán las principales plagas y enfermedades limitantes para el cultivo de fríjol en Colombia:

Tabla 7. Las principales plagas y enfermedades del cultivo de fríjol (*Phaseolus vulgaris* L.)


Enfermedades (E) y Plagas (P) del cultivo de Fríjol	Descripción	Fotografía
(E) Antracnosis (<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>)	Es probablemente la enfermedad más importante de fríjol en Colombia. Puede causar pérdidas hasta del 100 % en el rendimiento cuando la enfermedad aparece temprano y cuando se siembra la semilla contaminada y las condiciones favorables se	

Figura 10. Antracnosis
Fuente: Esquivel (2009)

mantienen durante todo el ciclo del cultivo.

(E) Ascoquita
(*Phoma exigua*
var *diversispora*)

Esta enfermedad es conocida como mancha anillada, las situaciones ambientales óptimas para el progreso de esta son una temperatura entre 15 y 20°C y una humedad relativa alta (entre 80 % y 100 %), condiciones que se dan en altitudes superiores a los 1.500 m.s.n.m.



Figura 11. Ascoquita
Fuente: Ferreira, Murube y Campa (2015)

(E) Mancha angular
(*Pseudocercospora*
***griseola*)**

Producida por un hongo, por lo general se presenta después de la floración. Períodos alternos de lluvia y calor potencian el desarrollo de la enfermedad. La semilla contaminada es una fuente de inóculo primario. El patógeno perdura entre 140 y 500 días en residuos de cosecha infectados y en el suelo.



Figura 12. Mancha angular
Fuente: Castillo, G. (2019)

(E) Oídium o Mildeo
Polvoso
(*Erysiphe polygoni*)

Este hongo es causante del Mildeo polvoso del fríjol que también se le conoce como Oídio, Cenicilla o Mildeo pulvulento. Los daños pueden ser severos cuando la infección se presenta en las plantas jóvenes. Sin embargo, la infección es mayor en plantas adultas, aunque rara vez produce



Figura 13. Oídium o Mildeo Polvoso
Fuente: Schwartz (s.fa)

	pérdidas importantes del cultivo.	
(E) Bacteriosis (<i>Xanthomonas axonopodis</i>)	<p>También llamada Tizón bacteriano común, es ocasionada por la bacteria <i>Xanthomonas axonopodis</i> var. <i>fuscans</i>. Su temperatura óptima para desarrollo se encuentra entre 28 y 30°C. En el terreno la enfermedad se disemina principalmente por salpique de lluvia y por insectos. La diseminación de la bacteria para otras plantas puede ocurrir por animales y por medio de transporte y por el hombre.</p>	 <p>Figura 14. Bacteriosis Fuente: Osdaghi (s.f.)</p>
(E) Pudrición radicular por fusarium (<i>Fusarium solani</i>)	<p>Este patógeno invade y deteriora el sistema vascular de la planta, que por ello se marchita y finalmente muere. El hongo sobrevive en el suelo asociado con fragmentos de tejido o con partículas de humus. La compactación del suelo, la humedad, y una temperatura moderada favorecen el desarrollo del hongo.</p>	 <p>Figura 15. Pudrición radicular por fusarium. Fuente: Putnam (s.f.)</p>
(E) Chancro (<i>Rhizoctonia solani</i>)	<p>También conocida como pudrición de la raíz por <i>Rhizoctonia</i> o Tizón. La temperatura óptima del suelo que favorece la</p>	

formación de chancros es de aproximadamente 18°C, así como una humedad alta en el suelo; en estas condiciones puede causar pérdidas muy altas y destruir completamente un cultivo.



Figura 16. Chancro
Fuente: Schwartz (s.fb)

(P) Moscas blancas
(*Bemisia tabaci*,
Trialeurodes
vaporariorum)

Son insectos que se alimentan del jugo o savia en el envés de las hojas. Los huevos, de color verde pálido, son depositados en el envés y maduran hasta pupas pegados a la hoja. Al convertirse en adultos son de color blanco, de 2 a 3 mm de longitud. La mosca puede aparecer en la germinación hasta los 40 – 45 días del cultivo, pero la época crítica de daño puede presentarse a los 15 días de la siembra.



Figura 17. Moscas blancas
Fuente: Araújo (s.f)

(P) Minador
(*Liriomyza sativae*,
liriomyza sp)

El daño es causado por las larvas de este insecto, pequeños gusanos claros y sin patas que se pueden observar al romper la superficie de la hoja. Se presentan en épocas secas. El daño de minador no causa una reducción considerable en el rendimiento del

cultivo, sin embargo, si se eliminan sus enemigos naturales puede invadir la mayoría de las hojas de la planta y causar incluso una defoliación importante.



Figura 18. Minador
Fuente: Schwartz (s.fc)

**(P) Pulgones o áfidos
(Aphis)**

Son insectos muy pequeños que chupan la savia de las plantas de fríjol y le transmiten enfermedades virales. Pueden verse de color oscuro, como también verdes o amarillos. Debido a que los áfidos hembra pueden reproducirse sin necesidad de aparearse con un macho, en pocos días se observan poblaciones muy altas. Aunque son abundantes en verano, tienen gran cantidad de enemigos naturales como las mariquitas y las avispas.



Figura 19. Pulgones o áfidos
Fuente: Cloyd (2017)

Fuente: Adaptado de Climate Change Agriculture and Food Security [CGIAR] (2016).

3.3.2. El clima

Otro de los factores restrictivos en la producción de fríjol en Colombia es el clima. Los factores climáticos que más inciden en las etapas de desarrollo del fríjol son la luz y la temperatura. El cultivo de fríjol tiene mayor éxito en temperaturas que oscilan entre 15 y 27°C,

considerando que largos periodos con altas temperaturas aceleran el crecimiento de las plantas y las bajas lo retardan, causando daños irreversibles cuando son extremas. Teniendo en cuenta que el fríjol es una especie de días cortos, la siembra en épocas adecuadas permite limitar el influjo de días de más de 6 horas de luz, que podrían retardar su proceso de floración y madurez (Cámara de Comercio de Bogotá [CCB], 2015).

La luz y la temperatura no son fáciles de modificar, pero se puede recurrir a prácticas culturales, tales como fechas de siembra, para que las plantas tengan las condiciones más favorables en su desarrollo (Ríos, Quirós y Arias, 2003).

3.4. Otras limitantes

La asistencia técnica ofrecida por las instituciones gubernamentales es deficiente e intermitente, las cuales dejan los programas a mitad de camino, ya sea porque los profesionales son contratados por temporadas o por la falta de seguimiento de estos a los cultivos, así mismo la calidad, logística y transporte no tiene ninguna normativa. Sin dejar de lado las políticas de crédito y fomento que muchos productores aun no las conocen o no las entienden (FAO, 2010).

A esto se suma el escaso cooperativismo y alianza entre los pequeños productores, aunado a la tecnología y capacidad insuficientes de producción en volumen.

Estudios realizados por la FAO (2010), expresan que existen zonas y suelos aptos para tal producción, así como precios en el mercado altos que justificarían la siembra en el municipio de Manizales.

3.4.1. Factores limitantes según expertos locales

En entrevistas realizadas con agricultores, líderes de asociaciones de productores del municipio, gerentes de desarrollo rural de diferentes periodos (2008-2011 y 2012-2019) se pudo identificar que:

3.4.1.1. La cultura cafetera.

La cultura cafetera es también una gran limitante para la siembra de nuevos cultivos. La población tiene una influencia muy consagrada al cultivo de café, pensar en otros cultivos es solo una alternativa momentánea mientras el café aún no está en cosecha, cuando está listo para cosechar cualquier cultivo alternativo queda pausado. La productora Arias de la vereda Cueva Santa del corregimiento Remanso, declara que la cultura cafetera prima sobre cualquier otro cultivo:

El cultivo de frijol es rentable, tengo comercio en el mercado campesino que realiza la alcaldía de Manizales, al cual yo asisto, pero mi esposo no tiene tiempo para atender el cultivo cuando el café esta para cosecha, a veces se cruza y el café es prioridad. (Arias, comunicación personal, 10 de abril de 2018)

Asimismo, lo asevera Jhon Alexander Castañeda, líder de la asociación de hortalizas del municipio de Manizales, quien, desde su experiencia, cuenta: “Hemos sido intervenidos por una cultura de producción de café principalmente, entonces, la producción de café en sus años de bonanza desplazó mucho la producción de otros alimentos, y la gente como fuente alternativa económica buscó la ganadería, que demanda menos mano de obra. Manizales es una zona de pequeños productores, dado que cerca del 90 % de la población rural manizaleña cuenta con una tenencia de tierra por debajo de 3 hectáreas, lo que genera en el campesino una búsqueda de

alternativas económicas que le dé un poco más de ‘rentabilidad’ y que no demande tanta mano de obra, que no esté tan expuesto a plagas, enfermedades y a cambios climáticos, ya que si bien es cierto que el café es atacado por muchas plagas, estos son más fáciles de manejar por el conocimiento obtenido a través del tiempo y la experiencia, en cuanto al frijol y otras hortalizas, los conocimientos son más limitados y se podría expresar que es más manejable que el frijol y otras hortalizas. (Castañeda, comunicación personal, 03 de enero de 2019).

Aunque según relata Castañeda, hay casos excepcionales, como es el caso de Alberto Jaramillo y Carlos Henao:

Tengo un par de productores conocidos que siembran entre 0,5 y 1 hectárea de frijol, lo comercializan principalmente verde y para ellos es un éxito, es gente que ha sido de cultura de producción de clima frío, no con arraigos cafeteros, no han sido tan permeados por ese tema de caficultores, ellos siembran cultivos alternativos como arveja y frijol, generándole buenos dividendos financieros, muestra de que sí se puede optar por otros cultivos alternos al café (Castañeda, comunicación personal, 03 de enero de 2019).

Lo anterior permite identificar cómo el cultivo del café, consecuencia de nuestra cultura cafetera, desplaza a aquellos cultivos diferentes, que podrían ser una alternativa importante para la economía de la región.

En la tabla 8, muestra el número de hectáreas sembradas y cosechadas en cultivos distintos al del café en el municipio de Manizales.

Tabla 8. Hectáreas sembradas en el municipio de Manizales

Línea Agrícola	Área (hectárea)					
	Sembrada 2013	Cosechada 2013	Sembrada 2014	Cosechada 2014	Sembrada 2015	Cosechada 2015
Plátano	1144	934	1155	1153	784	588
Banano						
Frijol,	555	526	1378	1158	1800	1305
Guayaba,						
Tomate,						
Yuca,						
Granadilla,						
Papa,						
Tomate de árbol, otros						
Caña	166	160	100	80	45	85

Fuente: Tomado de Alcaldía de Manizales (2016)

3.4.1.2. La comercialización.

Según Gerzaín Castaño Osorio, Gerente de desarrollo rural 2012-2019 del Municipio de Manizales, el factor más relevante, es la comercialización, ya que, a la hora de vender, la venta no compensa la labor del campesino. “la comercialización y el pago real a los productores es lo que desmotiva a que ellos se animen a realizar otro tipo de cultivo diferente al café”, (Castaño, comunicación personal, 5 de enero de 2019).

Esto también lo constata los productores:

El frijol es un cultivo rentable, el clima en ocasiones nos afecta un poco, pero uno de los problema más serios es la comercialización, ya que cuando el cultivo tiene buenos rendimientos y se obtienen excedentes los cuales se tratan de comercializar , se convierte en una labor complicada, llegar a la galería donde los intermediarios ponen el precio que quiera y definitivamente vale lo que ellos determinen, es muy difícil insistir en un cultivo al no tener un lugar para vender donde se respeten los precios reales del mercado y los pagos sean inmediatos,

esto siempre ira en contra de las ganas de generar nuevas alternativas de producción. (Gómez, comunicación personal, 07 de abril de 2018)

Gerzain Castaño Osorio insiste que pese a lo anterior desde la unidad de desarrollo rural de Caldas se ha trabajado, desde hace tres años, en varios programas de seguridad alimentaria con 500 familias campesinas a quienes se le ha entregado la asistencia técnica y el insumo para que cultiven el frijol, con el fin de evitar la compra de estos productos en la ciudad, al contar con la oportunidad de sembrarlos en su parcela.

Insiste que se debe: “Seguir trabajando la parte de comercialización, generar esa confianza que se pueda tener con ellos a la hora de motivarlos a sembrar este cultivo. Hacer el acompañamiento técnico, esto con el fin que el productor confíe en que hay un profesional que puede tener conocimientos, puede acompañarlo y asesorarlo en cómo iniciar todo un proceso para que su cultivo tenga los mínimos riesgos de tener alguna enfermedad o alguna anomalía sanitaria” (Castaño, comunicación personal, 5 de enero de 2019)

Las pocas oportunidades de comercialización que favorecen a los productores de frijol han brotado por la necesidad de buscar nuevas opciones para el mantenimiento o perduración en el negocio. Es el caso de la Agencia de desarrollo rural del municipio de Manizales, ha creado dos vías de comercialización del producto. La primera es llamada: “Circuitos cortos de comercialización”, busca garantizar un precio justo y eliminar la cadena de intermediarios. Entre estos se encuentran los mercados campesinos, donde el productor directamente interactúa con el comprador quien, a su vez, obtiene un producto fresco y sano. Y la otra forma es vincular al productor con un aliado comercial, la función de la agencia es lograr que dicha relación se logre a cabalidad y beneficie a ambas partes.

3.4.1.3. *Antracnosis.*

Finalmente, se puede concluir en este apartado que cuando el factor climático puede incidir en la propensión a las enfermedades, ejemplo de ellos es la antracnosis la cual es favorecida por la humedad, tal como afirma, en su relato el ingeniero agrónomo James Arias G, gerente de desarrollo rural periodo 2008-2011 del municipio de Manizales:

La alta humedad relativa de la región alterno a los grandes cañones que bordean nuestra zona rural, han permitido una gran incidencia de esta enfermedad, causante de pérdidas muy altas, la cual ha generado la aplicación indiscriminada de agroquímicos con el afán de salvar los cultivos y ha creado una gran desmotivación de los agricultores ya que esto repercute directamente en los costos de producción y disminución de ganancias. (Arias, comunicación personal, 05 de abril de 2018)

4. Conclusiones

Los principales factores que inciden en las bajas áreas de producción del cultivo de frijol en el municipio de Manizales son:

- Debido a la influencia de la tradición cafetera, no se ha podido llevar a cabo la expansión de nuevas fuentes de ingreso, como es el cultivo de frijol.
- En Manizales hay bajas áreas de producción de frijol, consecuencia de la ausencia de políticas adecuadas, que estimulen a los agricultores a producirlo.
- La falta de compradores serios, organizados, de confianza, logísticamente adecuados, con pagos inmediatos, donde las exigencias de calidad establecida sean dadas por tablas de precios y donde todas las calidades sean recibidas a precios acordes con ellas, permite que exista desmotivación en la siembra del cultivo de frijol.
- La alta incidencia de enfermedades y el desconocimiento de su control, así como la poca asistencia técnica a los productores afecta la siembra del cultivo de frijol.

5. Recomendaciones

- En las zonas marginales altas para el cultivo del café, se debe estimular y promover la siembra de frijol como un programa del gobierno municipal, asegurando la asistencia técnica y comercialización.
- Frente a la comercialización se debe fortalecer a los productores con asistencia técnica tanto en la siembra, cosecha y post cosecha, fomentar las asociaciones entre productores y generar cadenas y canales de comercialización.
- Las enfermedades al ser otra de las limitantes para el establecimiento de cultivos de frijol, se recomienda las siguientes actividades: capacitación del personal de trabajo, acompañamiento técnico integral y personal, siembra de semillas certificadas, libre de enfermedades y variedades resistentes, control integral de plagas y enfermedades, e implementación de cultivos bajo cubierta (evaluando gastos, costos y ganancias), lo cual podría llegar a ser una excelente alternativa para la mitigación del impacto ambiental y disminuir los niveles de afectación de las enfermedades.

6. Referencias bibliográficas

- Araújo, (sin fecha).Ovos e adultos de mosca-branca *Bemisia tabaci* em folha de feijão<https://www.embrapa.br/busca-de-imagens/-/midia/3236002/ovos-e-adultos-de-mosca-branca-bemisia-tabaci-em-folha-de-feijao>
- Alcaldía de Manizales. (2016). *Plan de Desarrollo Municipal (PDM) 2016 -2019*. Manizales: Colombia: Alcaldía de Manizales Recuperado de <http://www.manizales.gov.co/RecursosAlcaldia/201605021636516132.pdf>.
- Aponte, A. (1 de junio de 2015). Microbiología [Mensaje en un blog] [Fotografía]. *todosobremicrobiologia.blogspot*. Recuperado de <http://todosobremicrobiologia.blogspot.com/2015/06/pesticidas-pesticida-es-cualquier.html#!>.
- Arias, J.H., Jaramillo, M. y Rengifo, T. (2007). *Manual Buenas Prácticas Agrícolas, en la Producción de Fríjol Voluble*. Recuperado de <http://www.fao.org/co/manualfríjol.pdf>
- Barrera, Y. (2016). *Mecanismos morfofisiológicos asociados con la tolerancia a altas temperaturas en fríjol común, Phaseolus vulgaris L.* (tesis inédita de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Palmira, Colombia.
- Bautista Zamora, D., Chavarro Rodríguez, C., Cáceres-Zambrano, J. y Buitrago-Mora, S. (2017). Efecto de la fertilización edáfica en el crecimiento y desarrollo de (*Phaseolus vulgaris*). ICA CERINZA. *Revista Colombiana De Ciencias Hortícolas*, 11(1), 122-132. Recuperado de <https://doi.org/10.17584/rcch.2017v11i1.5496>.
- Cabrera, C. y Reyes, C. (2009). *Programa de granos básicos. Guía técnica para el manejo de variedades de fríjol*. El Salvador.
- Cámara de Comercio de Bogotá (CCB). (2015). *Manual fríjol*. Bogotá, Colombia: Cámara de Comercio de Bogotá. Recuperado de <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/14313>.

Castillo, G. Como identificar os sintomas e controlar a mancha angular no feijoeiro. Recuperado de: <https://3rlab.wordpress.com/2016/08/23/como-identificar-os-sintomas-e-controlar-a-mancha-angular-no-feijoeiro/>

Change Agriculture and Food Security [CGIAR] (2016). *Cartilla 2. Guía de enfermedades y plagas del fríjol en Colombia.*

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). (2015). *Manejo e identificación de enfermedades que afectan hojas y vainas en el cultivo de fríjol.* Recuperado de <http://teca.fao.org/es/read/8392>

Climate-data.org. (2018). *Clima Manizales.* Recuperado de <https://pt.climate-data.org/location/3538/>.

Cloyd, R. (17 de enero de 2017). Controla los áfidos al entender cómo interactúan con las plantas [Fotografía]. *hortalizas.com*. Recuperado de <https://www.hortalizas.com/proteccion-de-cultivos/limita-los-afidos-al-entender-como-interactuan-con-las-plantas/>.

Corporación Colombia Internacional [CCI] (2000). *Sistema de inteligencia de mercados. Ministerio de agricultura y desarrollo rural.* Recuperado de http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/5895/1/2005113154613_perfilfrijol8.pdf.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2015). *Informe de coyuntura económica regional (ICER).* Manizales, Colombia: Banco de la República-DANE. Recuperado de https://www.dane.gov.co/files/icer/2015/ICER_Caldas2015.pdf.

Esquivel, E. (2 de enero de 2009). Enfermedades y hongos asociados al Guandu *Cajanus cajan* (L.) Millsp. en Panama [Mensaje en un blog]. *agrociencia-panama.blogspot*. Recuperado

- de <http://agrociencia-panama.blogspot.com/2009/01/enfermedades-y-hongos-asociados-al.html>.
- FAOSTAR (2018). Cultivos. Recuperado de <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QC>
- Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas (FENALCE). (2017). *Convenio Ciat – Fidar – Fondo Nacional Leguminosas: Para el desarrollo de germoplasma de fríjol en Colombia*. Recuperado de https://www.fenalce.org/nueva/plantillas/archivos_revista/mi28-i-REVISTA_122.pdf.
- Ferreira, J.J., Murube, E. y Campa, A. (2015). Mejora genética de resistencia a enfermedades en judía común [Fotografía]. *interempresas.net*. Recuperado de <http://www.interempresas.net/Horticola/Articulos/138936-Mejora-genetica-de-resistencia-a-enfermedades-en-judia-comun.html>.
- Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA). (2016). Panorama Agroalimentario. Dirección de Investigación y Evaluación Económica y Sectorial. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/200638/Panorama_Agroalimentario_Frjol_2016.pdf.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2010). *Análisis de los sistemas de producción agropecuaria en Manizales*. Recuperado de http://www.fao.org/fileadmin/templates/ags/docs/MUFN/DOCUMENTS/manizales/sist_prod_manizales.pdf.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales. Alcaldías Municipales. MINAGRICULTURA. (2016). *Fríjol*. Recuperado de <file:///C:/Users/User/Downloads/FR%C3%8DJOL2016.pdf>.

- Osdaghi, E. (Sin fecha). Field symptoms of common bacterial blight on common bean [Fotografía]. *gd.eppo.int*. Recuperado de <https://gd.eppo.int/taxon/XANTPH/photos>.
- Patiño, J.D. (2018). Agroclimatología aplicada al cultivo de frijol. Academia.edu. Recuperado de https://www.academia.edu/17801752/AGROCLIMATOLOGIA_APLICADA_AL_CULTIVO_DE_FRÍJOL.
- Pastor-Corrales, M. A. (Ed.). (1992). La antracnosis del frijol común, *Phaseolus vulgaris*, en América Latina. *Documento de trabajo No. 113*. Cali, Colombia: CIAT.
- Pastor-Corrales, M.A., Otoya, M. y Maya, M. (1993). Diversidad de la virulencia de *Colletotrichum lindemuthianum* en mesoamerica y la región andina. *Fitopatología Colombiana* 17(1): 31-37.
- Pérez, I. E. D. y Urbina, A. J. O. (2014). *Caracterización de tres variedades de semillas criollas de frijol (Phaseolus vulgaris L.), época de primera, en la finca Cailagua, Guadalupe 1, Matagalpa 2013* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua, Managua, Nicaragua. Recuperado de <http://repositorio.unan.edu.ni/7001/1/6537.pdf>.
- Porch, T. & Hall, A. (2013). Heat tolerance. En T. Porch (Ed.), *Genomics and breeding for climate- recilient crops* (pp.167-202).
- Puertas, M. M, Ríos, Y. y Rojano, B. (2013). *Determinación de antocianinas mediante extracción asistida por radiación de microondas en frijol (Phaseolus vulgaris L.) de alto consumo en Antioquia- -Colombia*.
- Putnam, M. (Sin fecha). The red discoloration of the main root [Fotografía]. *pnwhandbooks.org*. Recuperado de <https://pnwhandbooks.org/plantdisease/host-disease/bean-snap-phaseolus-vulgaris-fusarium-root-rot>.

- Quintana-Blanco, W.A, Pinzón, E. H. S. y Torres, D.F. (2017). Efecto de un fosfato térmico sobre el crecimiento y producción de fríjol (*Phaseolus vulgaris* L.) cv Ica Cerinza. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica* 20(1), 51 – 59. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v20n1/v20n1a07.pdf>.
- Ríos, M.J., Quirós, J. E. y Arias, J.H. (2003). *Fríjol. Recomendaciones generales para su siembra y manejo. Cartilla Ilustrada 2*. Rionegro, Antioquia, Colombia: Begon.
- Ríos, M. y Larios, R. (2004). *Evaluación de dos tipos de fertilizantes orgánicos (Gallinaza y Estiércol vacuno) y un mineral, en el crecimiento y rendimiento del cultivo del fríjol (Phaseolus vulgaris L.) variedad Dor-364* (tesis inédita de pregrado). Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua.
- Santana, G. y Mahuku, G. (2002). Diversidad de razas de *Colletotrichum lindemuthianum* en Antioquia y evaluación de germoplasma de fríjol crema-rojo por su resistencia a antracnosis. *Agronomía Mesoamericana* 13(2), 95-103.
- Santana, G., Blair, M., Morales, F., Mahuku, G., Jara, C. y Castaño, M. (2004). Selección de genotipos de fríjol resistentes a antracnosis y mosaico común utilizando técnicas convencionales y avanzadas de mejoramiento genético. *Fitotecnia Colombiana* 4(1), 44-54.
- Schwartz, H. (Sin fecha a). Powdery mildew (*Erysiphe polygoni*) infection of bean plants in a field in Colombia [Fotografía]. *forestryimages.org*. Recuperado de <https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5358902>
- Schwartz, H. (Sin fecha b). Rhizoctonia damping-off, blight and rot (*Rhizoctonia solani*) [Fotografía]. *ipmimages.org*. Recuperado de <https://www.ipmimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5361371>.

Schwartz, H. (Sin fecha c). An infested common bean leaf showing tracts of the leaf miner

Liriomyza sp [Fotografía]. *insectimages.org*. Recuperado de

<https://www.insectimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5364013>.

Varón, A. (19 de agosto de 2016). Llegó la hora de hablar de fríjol en Colombia [Mensaje en un

blog]. *Blog.ciat*. Recuperado de [https://blog.ciat.cgiar.org/es/llego-la-hora-de-hablar-de-fríjol-en-colombia/](https://blog.ciat.cgiar.org/es/llego-la-hora-de-hablar-de-frijol-en-colombia/).

Vásquez, J. (2014). Análisis de oportunidades de comercialización para una agropyme de mora y

fríjol en grandes, pequeñas y medianas empresas de Manizales. Recuperado de

https://repository.eafit.edu.co/xmlui/bitstream/handle/10784/5047/JuanVasquez_2014.pdf?sequence=2&isAllowed=y.